

Perencanaan Pembangunan SD Negeri 03 Koto Tuo Kabupaten Agam

Intan Nuraini*^{ID}, Selpa Dewi^{ID}, Masril^{ID}
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Perencanaan struktur pada SD Negeri 03 Koto Tuo dilakukan dengan tujuan untuk membangun kembali fasilitas sekolah yang rusak akibat bencana alam, sehingga aktivitas pembelajaran dapat berjalan dengan normal kembali. *Preliminary Design* menggunakan SAP2000 v22 dengan pembebanan yang diinput beban mati, beban hidup, berat sendiri bangunan, beban gempa. Mutu beton yang dipakai 21 Mpa dan Mutu baja yang dipakai 390 Mpa. Hasil penulangan balok induk (b1) ukuran 40 cm x 30 cm dengan tulangan atas 5 D16, tulangan bawah 3 D16, sengkang tumpuan D10-100, sengkang lapangan D10-150. Balok anak (b2) ukuran 30 cm x 25 cm dengan tulangan atas 4 D16, tulangan bawah 3 D16, sengkang tumpuan D10-100, sengkang lapangan D10-150. Balok sloof ukuran 50 cm x 35 cm dengan tulangan atas 4 D16, tulangan bawah 3 D16, sengkang tumpuan D10-100, sengkang lapangan D10-150. Kolom ukuran 40 cm x 30 cm dengan tulangan total aksial 8 D16, sengkang tumpuan D10-100, sengkang lapangan D10-150. Penulangan plat lantai dan dak tumpuan X D10-150, Y D10-150, lapangan X D10-150, Y D10-150. Pondasi sumuran dengan kedalaman 3 meter ukuran pilecap 150 x 150 x 40 (cm), tulangan arah X D16-150, tulangan arah Y D16-150.

Kata kunci: Struktur, Gedung, SAP2000 v.22, Penulangan

*Penulis Korespondensi: intan29nuraini03@gmail.com

1. Pendahuluan

Dalam merancang dan mendirikan bangunan, perencanaan struktur berperan penting dalam menghasilkan konstruksi yang kokoh, aman, dan efektivitas biaya. SD Negeri 03 Koto Tuo salah satu bangunan yang mengalami kerusakan parah dampak bencana alam. Oleh karena untuk mengatasi masalah ini yaitu dengan melakukan pembangunan kembali gedung baru sekolah. Dalam perencanaan gedung baru sekolah harus dirancang sedemikian rupa keamanan, keselamatan murid dan guru.

Elemen struktur atas meliputi kolom, balok, atap dan pelat lantai dimana berfungsi menahan beban-beban yang bekerja pada suatu bangunan, sementara itu, struktur bawah seperti pondasi memiliki fungsi menahan dan mendistribusikan beban yang ada pada struktur atas menuju tanah yang memiliki daya dukung memadai. Pelaksanaan struktur dilakukan menggunakan bantuan

aplikasi SAP2000 v22 untuk mempermudah perhitungan struktur serta menghemat waktu dan tenaga. Faktor beban yang dapat dianalisis pada gedung ini seperti gaya pada elemen struktural, yaitu pelat lantai, dak, balok, kolom dan pondasi..

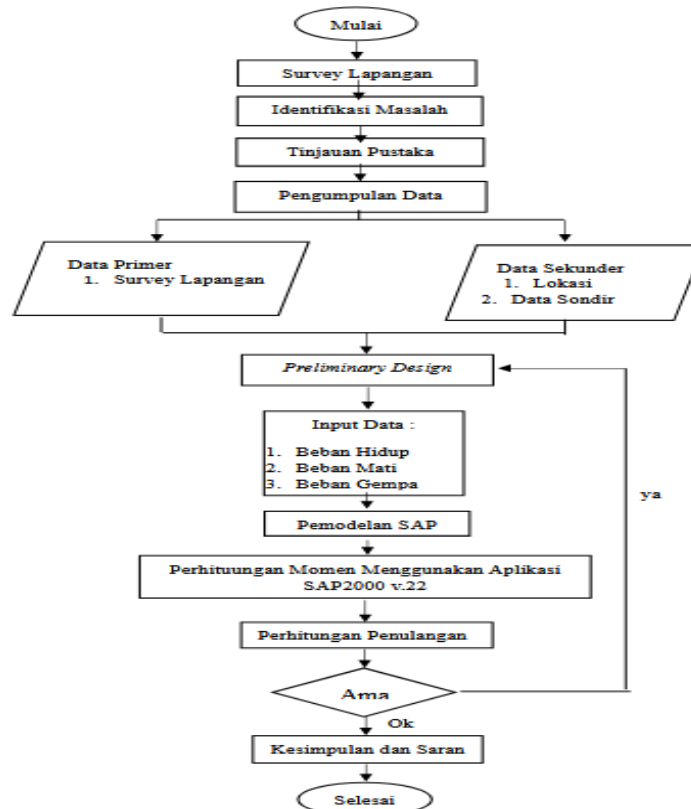
Telah banyak penelitian yang menganalisis tentang perencanaan pembangunan gedung, seperti penelitian dari (Afinaldi et al., 2022) membahas tentang Perencanaan Struktur Atas Pembangunan Kantor Camat Kecamatan Kinali Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat, dari (Ardiyanto et al., 2023) juga membahas Perencanaan Struktur Gedung Asrama Pada Pesantren Mualimin Garegeh Bukittinggi, kemudian (Ummia Sa'adah et al., 2022) membahas Perencanaan Struktur Pembangunan Gedung 3 Lantai SMPN 9 Bukittinggi. dari banyaknya penelitian ini peneliti sangat tertarik dalam meneliti Perencanaan Pembangunan SD Negeri 03 Koto Tuo Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam.

2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan salah satu teknik pengumpulan data berupa kuantitatif, dengan survei lapangan langsung ke lokasi perencanaan di Koto Tuo Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam dan data yang didapat berupa kondisi geografis, data tanah, luas lahan, yang kemudian dilakukan pengolahan data dengan peraturan yang berlaku seperti Standar Nasional Indonesia (SNI), untuk ketentuan menganalisis struktur.

Untu lokasi penelitian berada di Koto Tuo, Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

Perencanaan Pembangunan SD Negeri 03 Koto Tuo berlokasi di Koto Tuo, Kecamatan IV Koto yang berada di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Bangunan berjumlah 2 lantai dengan plat atap dak.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian (Flowchart)

Gambar 2: bagan alir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Desain Awal Penampang

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh dimensi elemen struktur meliputi balok, kolom, dan pelat.

Tabel 1. Ukuran Balok yang digunakan

No	Nama	Bentang (mm)	h (mm)	B (mm)
1	Balok Induk (B1)	7000	400	300
2	Balok Anak (B2)	3500	300	250

Tabel 2. Ukuran Kolom yang digunakan

No	Nama	Lantai	h (mm)	B (mm)
1	Kolom 1	L1, L2	400	300

Untuk pelat lantai 12 cm dan tebal pelat dak 10 cm.

3.2 Pembebanan

3.2.1 Beban Mati

Berat *waterproofing* dengan tebal 2 cm = $0.02 \times 14 = 0.28 \text{ kN/m}^2$

Beban Plafon = 0.2 kN/m^2

Beban Instalasi ME = 0.25 kN/m^2
 Beban Keramik = 0.22 kN/m^2
 Berat Spesi = 0.66 kN/m^2
 Beban dinding pasangan bata $\frac{1}{2}$ batu = 2.5 kN

3.2.2 Beban Hidup

Beban hidup ruang belajar = 2.5 kN/m^2
 Beban hidup koridor = 3.00 kN/m^2
 Beban hidup pelat atap = 0.96 kN/m^2

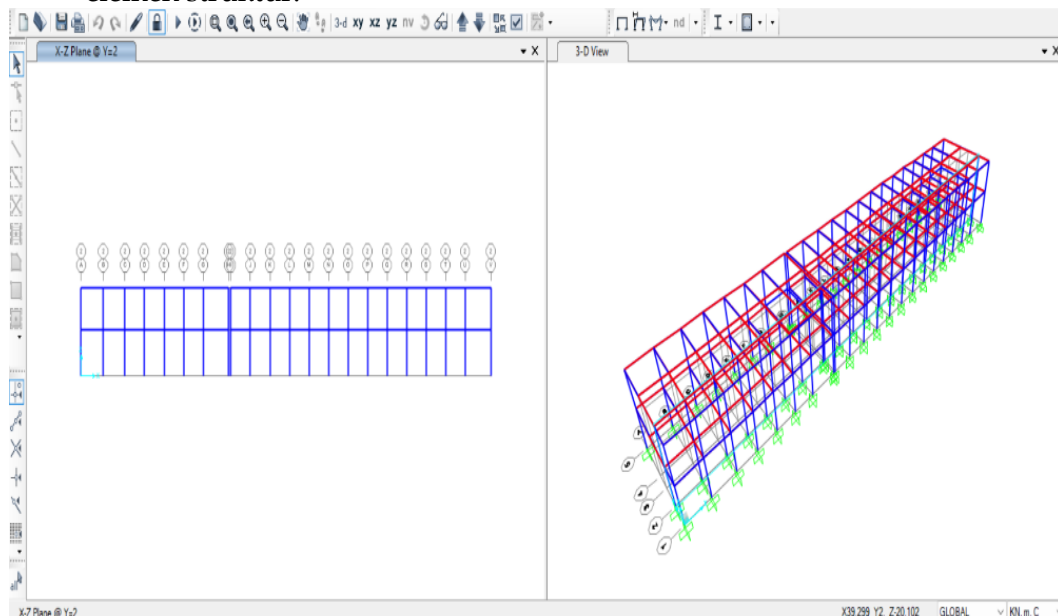
3.2.3 Beban Gempa

Pada penelitian ini analisis gempa mengacu pada program *response spectrum* dari Peta Gempa Indonesia 2021 yang dikembangkan oleh Puskim-PusGeN-ESRC (2019-2020). Lokasi penelitian berada di Kabupaten Agam dengan titik koordinat geografis bujur -0.3379368 dan lintang 100.3531926 . Berdasarkan klasifikasi tanah di wilayah tersebut termasuk dalam kelas situs SB (tanah sedang).

3.3 Menggunakan Aplikasi SAP2000 Untuk Pemodelan struktur

3.3.1 Pembuatan Grid Bangunan

Tahap awal pemodelan struktur pada *SAP2000* adalah menggambar grid bangunan, yang berfungsi sebagai acuan dalam menentukan posisi elemen-elemen struktur.



Gambar 3: Pemodelan Grid Gedung

3.3.2 Mendefinisikan Penampang dan Beban

Berdasarkan hasil perhitungan awal atau *Preliminary design*, diperoleh dimensi masing-masing yang kemudian diinput di *SAP2000*, dengan input material yang digunakan $f_c' 21 \text{ Mpa}$ dan $f_y 390 \text{ Mpa}$

3.3.3 Input Beban

Label 143

Load Direction	Gravity
Force/Area	0.2354
Uniform Load	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Force/Area	0.2059
Uniform Load	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Force/Area	0.0686
Uniform Load	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Force/Area	0.25
Load Pattern	LL
Uniform Load	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Force/Area	2.4517

Double click white background cell to edit item.

Assign Load...
KN, m, C
Reset All
Update Display
Modify Display
OK
Cancel

Gambar 4: Input Pembebanan Pelat

Label 91 Design Procedure Concrete Frame

Load Pattern	SDL
Distributed Force	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Start Force/Length	9.3163 at 0.
End Force/Length	9.3163 at 3.5

Double click white background cell to edit item.

Assign Load...
KN, m, C
Reset All
Update Display
Modify Display
OK
Cancel

Gambar 5: Input Pembebanan Balok

Function Name RSA KOTO TUG Function damping ratio 0.05

Parameters

0.2 Sec Spectral Accel, S_s 1.7665
1 Sec Spectral Accel, S₁ 0.7146
Long-Period Transition Period 8.

Site Class D
Site Coefficient, F_a 1.
Site Coefficient, F_v 1.7

Calculated Values for Response Spectrum Curve

SDS = (2/3) * F_a * S_s 1.1777
SD1 = (2/3) * F_v * S₁ 0.8099

Define Function

Period	Acceleration
0.	0.4711
0.1375	1.1777
0.6877	1.1777
0.8	1.0124
1.	0.8099
1.2	0.6749
1.4	0.5785
1.6	0.5062

Function Graph

Display Graph (1.1715 , 0.6942)

Gambar 6: Input Beban Gempa

3.4 Hasil Analisis SAP2000

Rekapitulasi nilai momen yang diperoleh hasil analisis menggunakan aplikasi software SAP2000 :

Tabel 3. Rekapitulasi Momen

Balok 1 40cm x 30cm

	P (KN)	V2 (KN)	V3 (KN)	T (KN-m)	M2 (KN-m)	M3 (KN-m)
Max	12.396	130.457	2.008	10.363	0.9308	92.6584
Min	-12.396	-127.329	-2.008	-10.5653	-0.9308	-92.658

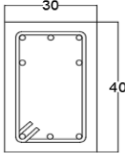
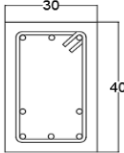
Balok 2 30cm x 25cm

	P (KN)	V2 (KN)	V3 (KN)	T (KN-m)	M2 (KN-m)	M3 (KN-m)
Max	8.661	45.983	0.592	3.1705	0.24	40.8359
Min	-8.661	-51.12	-0.592	-2.9433	-0.24	-50.8833

Kolom 1 40cm x 30cm

	P (KN)	V2 (KN)	V3 (KN)	T (KN-m)	M2 (KN-m)	M3 (KN-m)
Max	53.676	6.363	9.666	0.0291	21.289	12.5839
Min	-167.201	-5.951	-11.172	-0.0268	-21.4281	-11.3846

Rekap Penulangan Balok, Kolom, Sloof, Plat lantai, Plat dak dan Pondasi
Balok 1 (B1) 40 cm x 30 cm

Keterangan	Balok 30 x 40 cm	
	Tumpuan	Lapangan
Balok Type B1		
T. Atas	5 D16	3 D16
T. Bawah	3 D16	5 D16
Sengkang	D10 - 100	D10 - 150

Gambar 7: Detail Penulangan B1

Balok 2 (B2) 30 cm x 25 cm

Keterangan	Balok 25 x 30 cm	
	Tumpuan	Lapangan
Balok Type B2		
T. Atas	4 D16	3 D16
T. Bawah	3 D16	4 D16
Sengkang	D10 - 100	D10 - 150

Gambar 8: Detail Penulangan B2

Kolom 1 (K1) 40 cm x 30 cm

Keterangan	Kolom 30 x 40 cm	
	Tumpuan	Lapangan
Kolom Type K1		
T. Pokok	10 D16	10 D16
Sengkang	D10 - 100	D10 - 150

Gambar 9: Detail Penulangan K1

Plat Lantai tebal 12 cm

Keterangan	Plat Lantai	
Sketsa Gambar		
T. Atas	D10-150	D10-150
T. Bawah	D10 - 150	D10 - 150

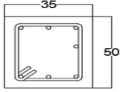
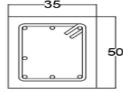
Gambar 10: Detail Penulangan Pelat Lantai

Plat Dak tebal 10 cm

Keterangan	Plat Dak	
Sketsa Gambar		
T. Atas	D10-150	D10-150
T. Bawah	D10 - 150	D10 - 150

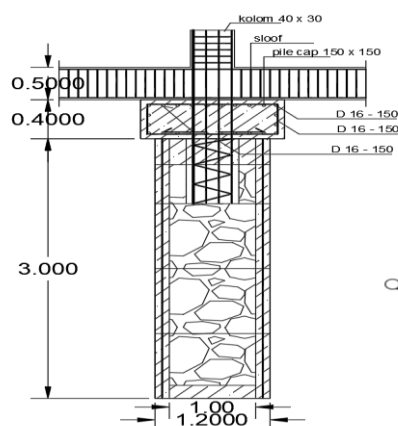
Gambar 11: Detail Penulangan Pelat Dak

Sloof 50 cm x 35 cm

Keterangan	Sloof 35 x 50 cm	
	Tumpuan	Lapangan
Balok Sloof		
T. Atas	4 D16	3 D16
T. Bawah	3 D16	4 D16
Senggang	D10 - 100	D10 - 150

Gambar 12: Detal Penulangan Sloof

Pondasi Sumuran



Gambar 13: Detail Penulangan Pondasi

Tabel 4: Rekapitulasi Penulangan Balok

No	Nama	Tinggi Balok (mm)	Lebar Balok (mm)	Tulangan Pokok		Senggang	
1	Balok 40/30	400	300	Tul.atas	5 D16	Tumpuan	D10-100
				Tul.bawah	3 D16	Lapangan	D10-150
2	Balok 30/25	300	250	Tul.atas	4 D16	Tumpuan	D10-100
				Tul.bawah	3 D16	Lapangan	D10-150

Tabel 5: Rekapitulasi Pembesian Kolom

No	Nama	Tinggi Kolom (mm)	Lebar Kolom (mm)	Tulangan Pokok	Sengkang	
1	Kolom 40/30	400	300	10 D16	Tumpuan	D10-100
					Lapangan	D10-150

Tabel 6: Rekapitulasi Penulangan Pelat

Nama	Tebal (mm)	Tumpuan		Lapangan	
Plat Lantai	120	X	D10-150	X	D10-150
		Y	D10-150	Y	D10-150
Plat Dak	100	X	D10-150	X	D10-150
		Y	D10-150	Y	D10-150

Tabel 7: Rekapitulasi Penulangan Sloof

No	Nama	Tinggi Sloof (mm)	Lebar Sloof (mm)	Tul. Pokok		Sengkang	
1	Sloof 50/35	500	350	Tul.atas	4 D16	Tumpuan	D10-100
				Tul.bawah	3 D16	Lapangan	D10-150

Tabel 8: Rekap Penulangan Pile Cap

			Tulangan	
Pile Cap 150 x 150 x 40 (cm)			Arah sumbu X	D16-150
			Arah sumbu Y	D16-150

Tabel 9: Rekap Perhitungan Pondasi Sumuran

	Pu (kNm)	Mu (kNm)	Kedalaman
Pondasi sumuran diameter 120 cm	167.201	12.5839	3 meter

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis struktur yang telah dilakukan, perencanaan untuk gedung ruang kelas dan kantor baru SD Negeri 03 Koto Tuo, Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam menghasilkan dimensi elemen balok seperti : Balok 1 (B1) dimensi 40 cm x 30 cm, Balok 2 (B2) dimensi 30 cm x 25 cm, serta sloof dengan dimensi 50 cm x 35 cm. Pelat lantai dengan ketebalan 12 cm dan ketebalan pelat dak 10 cm. Dimensi Kolom yang digunakan adalah Kolom 1 (K1) 40 cm x 30 cm. Untuk balok dimensi 40 cm x 30 cm, tulangan lentur yang digunakan terdiri dari 5 batang D16 sebagai tulangan tarik dan 3 batang D16 tulangan tekan. Tulangan geser yang digunakan sengkang D10-100 pada daerah tumpuan dan D10-150 pada daerah lapangan. Kemudian, pada balok dimensi 30 cm x 25 cm digunakan 4 batang D16 sebagai tulangan tarik dan 3 batang D16 tulangan tekan. Tulangan geser yang dipasang berupa sengkang D10-100 pada tumpuan serta D10-150 pada daerah lapangan. Sloof 50 cm x 35 cm dengan Tulangan lentur yang digunakan adalah 4 D16 untuk tulangan tarik dan 3 D16 untuk tulangan tekan. Tulangan geser yang digunakan D10-100 untuk tumpuan dan D10-150 untuk lapangan. Kolom 40 cm x 30 cm. Tulangan Pokok yang digunakan 10 D16. Tulangan geser untuk tumpuan digunakan D10-100 dan untuk lapangan D10-150. Plat Lantai dan Plat Dak. Tulangan yang dipakai Arah x = D10-150 , arah y = D10-150. Pondasi sumuran diameter 120 cm kedalaman 3 meter.

Untuk pile cap 150 cm x 150 cm x 40 cm , tulangan arah x = D16-150 , tulangan arah y = D16-150.

5. Referensi

- Afnaldi et al. (2022). Perencanaan Struktur Atas Pembangunan Kantor Camat Kecamatan Kinali Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 160–1665.
- Ardiyanto et al. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Asrama Pada Pesantren Muallimin Garegeh Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 125–130.
- Ummia Sa'adah et al. (2022). Perencanaan Struktur Pembangunan Gedung 3 Lantai Smpn 9 Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 97–104.
- PBI., 1983., "Beban Hidup pada Lantai Gedung".
- SK SNI 03-2847-2002., "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung".
- SNI 1726 : 2019., "Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung".
- SNI 1727 : 2020., "Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur